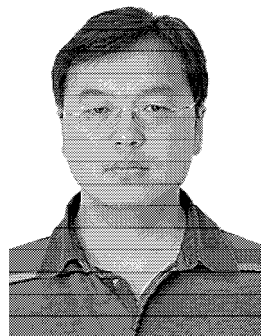


试
验
检
测

机车同步装置动态检测系统的 研究与应用

郭尽朝¹, 邓亚波², 吴 航²

(1. 中国神华神朔铁路分公司, 陕西 神木 719316;
2. 株洲南车时代电气股份有限公司 技术中心, 湖南 株洲 412001)



作者简介: 郭尽朝 (1971 -), 男, 高级工程师, 从事重载电气化铁路新技术装备的研制与应用。

摘 要: 主要针对神华集团正在运用的万吨重联机车, 研究开发了一种机车同步装置动态检测系统。该系统实时采集万吨重联机车的运行状态数据, 运用现代通信与信息处理技术, 实现对万吨重联机车的远程监视、故障诊断等多种功能。同时该系统也为机车运用、检修、整备及信息化管理等提供丰富的数据支持, 进一步实现流程的信息化。

关键词: 同步控制; 远程监视; 故障诊断; 信息; 机车重联; 重载运输

中图分类号: U268; U269.32+2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-128X(2013)02-0067-03

Research & Application of Locomotive Synchronous Control Remote Monitor Platform

GUO Jin-zhao¹, DENG Ya-bo², WU Hang²

(1. Shenshuo Railway Branch Company of Shenhua Group, Shenmu, Shaanxi 719316, China;

2. Technology Center, Zhuzhou CSR Times Electric Co., Ltd., Zhuzhou, Hunan 412001, China)

Abstract: Locomotive synchronous control remote monitor platform for a certain ten-thousand-ton reconnected locomotive was proposed. With running information real-time collect, modern communication and signal processing, remote monitoring and fault diagnosing for ten-thousand-ton reconnected locomotive were implemented. At the same time, rich data could support locomotive operation, maintenance, service and information management, which helped to realize flow process informatization.

Key words: synchronous control; remote monitoring; fault diagnosing; information; locomotive reconnection; heavy-load transport

0 引言

神朔铁路北接包神铁路、南连神延铁路、东贯朔黄铁路, 全线均为山区线路, 自然环境恶劣, 地形地貌复杂, 不少地段高山峻岭相连, 峡谷河道不断。作为我国继大秦铁路之后的第二条西煤东运大通道, 神朔铁路主要担负着神府东胜煤田的外运任务。

近年来随着神朔铁路事业的蓬勃发展, 特别是万吨重联列车的开行, 对机车运用安全、检修质量提出了更高的要求。如何缩短机车的故障处理时间, 提高机车的检修管理水平和利用率, 成为急需研究解决的课题。现阶段, 神朔铁路机车无线同步操纵系统还没有将同步操纵的状态数据和故障数据等传回地面, 地面管理人员和专家因此无法对万吨重联列车实施有效远程监控。如果将机车无线同步操纵系统的数据和发

生的故障实时传回地面, 则能进一步提高故障处理的速度, 减少故障列车占线时间, 提高万吨重联列车的使用效率。同时利用对详细数据的进一步分析, 机车无线同步操纵系统的性能也能得到进一步的优化。

本文研究开发了一种机车同步装置动态检测系统, 通过实时采集万吨重联机车的运行状态数据, 运用现代通信与信息处理技术, 实现对万吨重联机车的远程监视、故障诊断等多种功能。

1 发展现状

从上世纪70年代德国采用连续无级列车控制系统LZB(Linien Zug Beeinflussung)以来, 以欧洲、美国、日本为首的世界各国均开始了对铁路智能运输系统RITS(Railway Intelligent Transportation System)的研究。欧洲开展了铁路开放维护系统即RoMain、TrainCom等项目; 美国GE公司开发了RM&D远程监控与诊断系统;

日本三菱电机公司则开发了TIMS列车信息管理系统。这些系统具有监视、控制和信息管理功能,具有对机车及车辆、车辆内的各种设备,甚至对某些线路、器件进行全面、详细的监视与诊断功能。

自20世纪80年代起,国内相关铁路院校、科研院所等在铁路局、机务段和车辆段的配合下,进行了内容广泛的故障诊断技术研究、开发和应用。例如铁道科学研究院开发的货车运行状态地面安全监测系统,北京交通大学、西南交通大学和哈尔滨铁路局齐齐哈尔铁路科研所等开发的机车电线路中故障的检测与诊断系统,南车株洲电力机车研究所有限公司等开发的列车运行监控记录装置及机车安全信息综合监测装置等。但上述系统采用的信息量都有一定的局限性,无法得到比较全面的故障信息。

研制机车同步装置动态检测系统的目的在于构筑适应万吨重联列车的机车故障诊断与智能维护信息化技术平台。通过平台丰富的接口,采集全面的机车信息,并构建车载和地面专家两级故障诊断系统,实现了对万吨重联列车运行状态远程实时监控,及时掌握列车的运用状态,提高了列车运用效率,保障了列车安全运行,同时为机车的检修和整备提供强有力的数据支撑。

2 系统关联及构成

机车同步装置动态检测系统与万吨重联列车及既有地面应用系统的关联关系如图1所示。

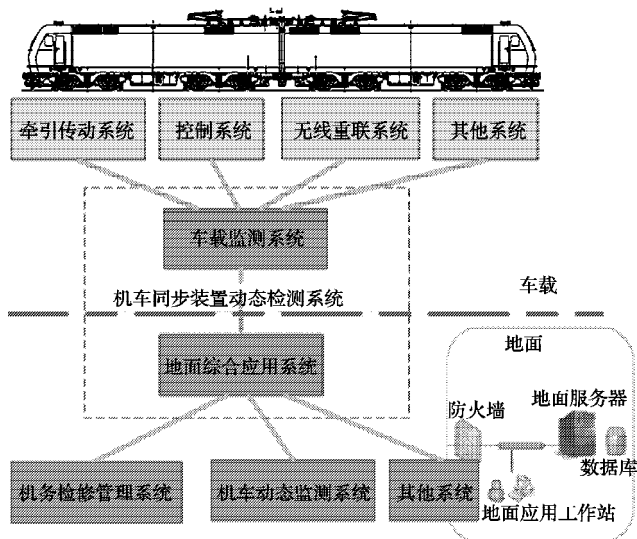


图1 系统关联关系图

机车同步装置动态检测系统由车载监测系统和地面综合应用系统构成。

车载监测系统完成万吨重联列车运行状态数据(来自微机柜和逻辑装置等,包括列车运行模式、速度、电机电压、电机电流、司机操作命令、继电器状态等)、机车同步操纵信息(来自同步控制装置、制动单元、无线电台等,包括主车从车运行状态信息、风缸压力、列

车管压力、电台通信状态、分相信号等)、视频监视数据(包括前方路况、司机室、高压室等的视频信息)和烟火报警信息(包括司机室和设备间等的烟火信息)等数据的采集、存储和转发,完成机车与地面的双向数据交互,同时进行在线故障诊断,并通过友好界面与司乘人员进行信息交互。

车载监测系统结构如图2所示。

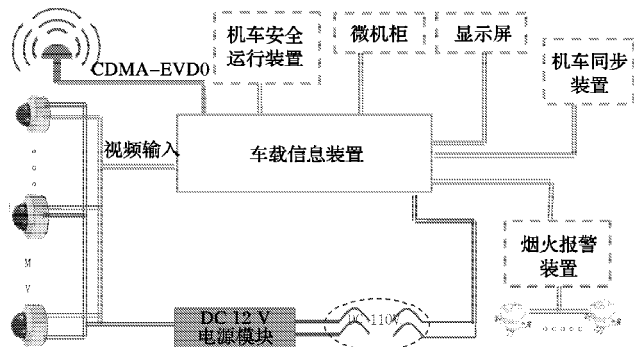


图2 车载监测系统构成

车载监测系统作为车载信息平台,预留有以太网接口,还可以通过接入其他第三方设备,进一步扩展系统的功能。

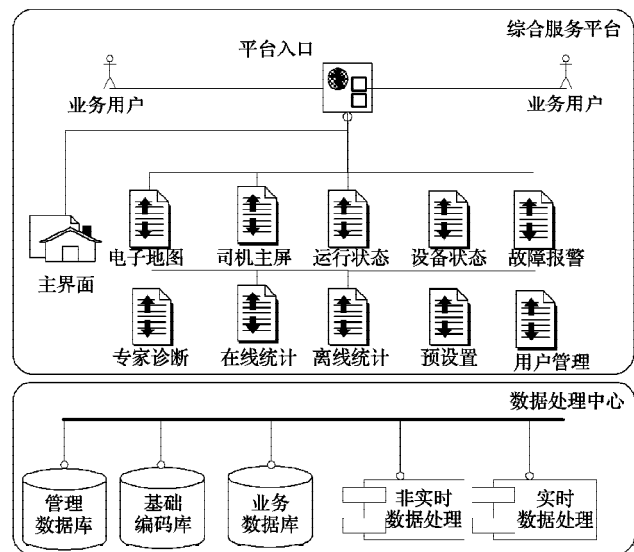


图3 地面综合应用系统功能模块设计图

地面综合应用系统把通过电信公网发到服务器的万吨重联列车状态参数、安全信息、综合监测信息和视频信息,由数据处理中心负责存储和管理,再由应用服务平台统一展示,并实现系统维护。系统划分为数据处理中心和应用服务平台两部分,前者负责数据的解析和入库环节,后者负责基于数据库的各种地面终端应用。

数据处理中心按照接受并解析的数据源的不同划分为实时数据处理和非实时数据处理2个模块。

应用服务平台根据功能划分为电子地图、司机主屏、运行状态、设备状态、故障报警、专家诊断、在线统计、离线统计、预设置和用户管理等模块。

3 系统功能

机车同步装置动态检测系统主要实现如下功能。

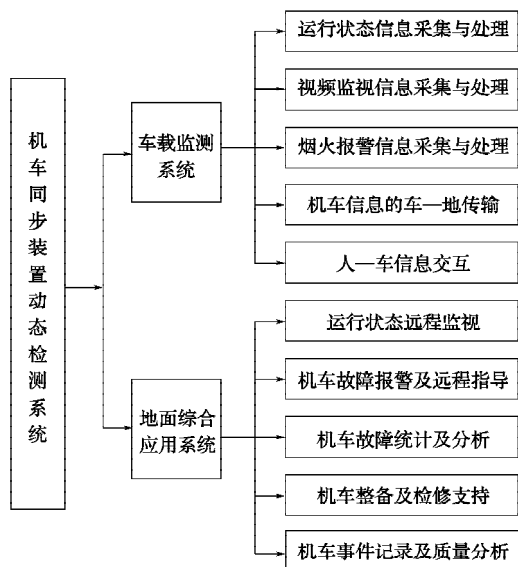


图4 系统功能结构框图

1) 运行状态信息的采集与处理

车载监测系统具有多种接口插件,通过RS485接口、MVB接口、以太网接口、数字量采集接口等实现机车状态信息、机车同步操纵信息、机车安全信息的采集,同时对数据进行处理和分析。并通过文件记录的方式,将机车运行状态信息进行存储。

2) 视频监视信息采集与处理

视频监视子系统可以实现对司机室、机械间和前方线路等处的视频信息的采集和处理,司乘人员在本节车显示屏上可以看到包括它节车的视频监视实时信息。视频信息同时保存在车载信息装置中。

3) 烟火报警信息采集与处理

烟火报警装置采集安装在司机室和机械间等处的烟雾和温度传感器信息,处理完毕后将烟火报警信息发送给车载信息装置,并通过车载显示屏进行显示,从而实现机车的烟火报警功能。

4) 机车信息的车-地传输

车载监测系统对所有采集到的机车数据进行汇总、分类处理,并根据接收到的地面系统的传输指令,响应相应的数据帧,将机车数据实时传输到地面,实现车-地数据的交互。系统同时接收地面的视频点播指令,再将相应的视频信息,实时传输到地面。

5) 人-车信息交互

车载监测系统提供了友好的人机交互界面,实现视频实时监视、烟火报警、机车故障报警、故障处理预案显示等功能,为万吨重联列车的安全运行提供强有力的保障。

6) 运行状态远程监视

地面综合应用系统收集各万吨重联列车发回的机车运行状态信息,实现对机车运行状态的实时监控,

采用机车主屏模拟、设备状态曲线等形式进行展现,让地面人员及时了解机车的状态,实现对机车质量的实时动态监控。

7) 机车故障报警及远程指导

在途机车发生故障,通过车载监测系统捕获并实时发送到地面,在地面应用服务平台上以实时报警的信息列表或其他形式显示给地面终端用户,在故障发生的第一时间让地面人员获悉。通过在地面用户界面显著位置上进行报警提示,包含故障名称、发生时间、发生车次、故障类别、处理情况(如已读、未读)等。

如果司乘人员遇到无法处理的在途机车突发故障,也可以获得地面专家的远程指导。地面专家系统通过机车状态的远程监视功能,及时了解故障机车的真实情况,进而确定故障点,再将故障处理措施和专家处理意见反馈到机车显示屏,指导司乘人员进行相应的操作,提高机车在途故障的处理效率,从而提高机车的运行效率。

8) 机车故障统计及分析

系统对机车运行途中所发生的各种故障进行统计。统计方法可以选择按车型统计、按车号统计、按部件统计、按机务段统计、按司机统计等,便于地面人员掌控机车的运营和运行状态。

9) 机车检修及整备支持

机车的相关故障信息、诊断分析及处理操作将记录到维护支持历史库中,供机车维修人员做设备检修参考。同时也能通过流程记录、试验确认等手段,提供对整备过程的有力支持。

10) 机车事件记录及质量分析

记录长期的机车运行过程中的故障数据和各子系统运行数据。通过对机车数据的分析,快速定位故障,并可诊断评估机车质量状况,为列车的状态修提供数据支持。

4 系统的应用

从2012年开始,系统开始在神朔铁路机务段,对5台SS4B型电力机车进行了现场改造。系统投入后运行正常,达到了预期效果,满足了实际需求。

该系统的特点是:

①系统从研究之初即按照信息化平台考虑建设,因此预留有丰富的对外接口,从而使系统具有很强的兼容性和扩展性,可以适应不同类型车辆的实际情况,解决了网络接入、信息采集、数据传输与处理等技术难题。

②系统实现了对编组的万吨重联列车的实时监视,提高了机车运用的管理水平。

③针对万吨重联列车运行中遇到的典型故障,分析机车无线同步操纵系统的运行数据,查找故障原因。之后再对系统做针对性的改动,从而进一步优化了机车无线同步操纵系统的性能。(下转第73页)